Münster 1937 No 21 Med DiSS

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Münster (Westf.).
Prof. Dr. H. Coenen.

Über die röntgenologische Bedeutung intrakranieller Verkalkungen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster (Westf.)

vorgelegt von

Josef Bühner
aus Recklinghausen.

1936

Buchdruckerei Thiele, Gütersloh i. Westf.

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Münster (Westf.).
Prof. Dr. H. Coenen.

Über die röntgenologische Bedeutung intrakranieller Verkalkungen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster (Westf.)

vorgelegt von

Josef Bühner

aus Recklinghausen.

1936

Buchdruckerei Thiele, Gütersloh i. Westf.

Dekan: Prof. Dr. Jötten.

Referent: Prof. Dr. Walter.

Korreferent: Prof. Dr. Coenen.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen
Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Westf.).

Meinem lieben Vater
aus Dankbarkeit gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547204_0044

Über die röntgenologische Bedeutung intrakranieller Verkalkungen.

Bei der Betrachtung von Röntgenbildern des Schädels trifft man häufig auf Verdichtungsherde in Form von Verkalkungen und Verknöcherungen, die im Bereich der Weichteile innerhalb der Schädelknochen liegen und die der Beurteilung gelegentlich große Schwierigkeiten machen können. Wir haben daher eine Anzahl solcher Röntgenaufnahmen der Chirurgischen Universitätsklinik Münster (Westf.) zusammengestellt, um an ihnen die verschiedenen Formen der Verkalkungen im Schädelinnern zu untersuchen und für die Abgrenzung ähnlicher und schwer unterscheidbarer Bildungen Richtlinien zu schaffen.

Während man früher Erkrankungen der Schädelbasis nur auf Grund klinischer und neurologischer Erscheinungen diagnostizieren konnte, trat mit der Entdeckung der Röntgenstrahlen ein Umschwung ein insofern, als es nun möglich war, die Diagnose oft durch eine Röntgenaufnahme des Schädels zu festigen und zu sichern. Eine der ersten Veröffentlichungen über die Untersuchung des Schädels mit Hilfe der Röntgenstrahlen wurde von Schüller vorgenommen. Schüller, der damals in Wien war, hatte als Nervenarzt großes Interesse daran, der Lehre von der Erkrankung des Schädels eine sichere Grundlage zu verschaffen. In seiner im Jahre 1912 herausgegebenen Monographie hat er zuerst eine gesammelte Darlegung der Richtlinien gegeben, an die man sich bei der röntgenologischen Beurteilung von Schädelaufnahmen zu halten hat. Obgleich man nicht in der Lage war, aus dem Röntgenbild direkt die Diagnose zu stellen, so versuchte man immerhin auf indirektem Wege die Lokaldiagnose von intrakraniellen Neubildungen zu stellen bzw. zu sichern, und zwar sah Schüller diese Möglichkeit unter zwei Bedingungen gegeben:

Die eine Möglichkeit besteht darin, daß die Neubildung die Wand einer der pneumatischen Nebenhöhlen durchbricht und sich dort von der Luft des Hohlraums im Röntgenbilde abhebt, die andere Möglichkeit ist die, daß es durch teilweise oder vollständige Verkalkung bzw. Verknöcherung einer Geschwulst zu einer unterschiedlichen Durchdringungsmöglichkeit für das Röntgenstrahlengemisch im erkrankten Gebiet gegenüber dem umliegenden normalen Gewebe kommt. Als weiteres Hilfsmittel konnte man sich manchmal irgendwelcher Veränderungen am Schädel in Form von lokaler Zer-

störung, lokaler Atrophie oder Hypertrophie des Knochens über einen oberflächlich gelegenen Tumor bedienen.

Bei einigen intrakraniellen Verkalkungen bestand die Möglichkeit, sie direkt röntgenologisch zu beobachten. Auch auf diesem Gebiete war es Schüller, der eine allgemeine Einteilung der Verkalkungen in mehrere Gruppen vornahm, von denen die zweite die der intrakraniellen Verkalkungen umfaßte. Seine Angaben stützten sich auf eine Veröffentlichung von den Amerikanern Heuer und Dandy, die angegeben hatten, daß sie unter einem Material von 100 röntgenuntersuchten Fällen von Hirntumoren eine derartig große Anzahl verkalkter fanden, daß diese wahrscheinlich öfter vorkämen, als man im allgemeinen annimmt. Spätere Untersuchungen, die systematisch an einem großen Material vorgenommen worden sind, bestätigen die obige Annahme. Nach diesen Feststellungen teilte Schüller die Verkalkungen ein in solche, die unter physiologischen Verhältnissen, und in solche, die unter pathologischen Verhältnissen auftraten. Wie schon erwähnt wurde, ermöglicht die Ablagerung von Kalk sichtbarer Menge im Röntgenbild die direkte Lokalisation eines intrakraniellen Prozesses. Ström und Schmidt halten das für nicht ganz richtig, sondern sagen, daß eine exakte topographische Diagnose allein auf Grund des Röntgenbildes nicht möglich sei. Eine Ausnahme bilden allerdings die Fälle, bei denen die Verkalkung nicht in bzw. um den intrakraniellen pathologischen Herd gelegen ist, sondern an einer Stelle, die vom klinisch in Erscheinung tretenden Krankheitbild entfernt ist. Jetzt ist durch die im Röntgenbild vorhandenen Erscheinungen noch keineswegs gesagt, welcher Herkunft die Verkalkungen sind; sie können physiologischer als auch pathologischer Natur sein. Die physiologischen Verkalkungen wurden deshalb als physiologisch angesehen, da sie bei einer großen Zahl beobachteter Fälle ohne irgendwelche pathologischen Erscheinungen vorhanden waren. Um nun die physiologischen von den pathologischen Verkalkungen trennen zu können, ist eine genaue Kenntnis der normalen Lage, Form und Beschaffenheit der physiologischen Verkalkungen notwendig, deren Erscheinungen im Röntgenbild im Folgenden besprochen werden sollen.

Einteilung der intrakraniellen Verkalkungen.

Daß intrakranielle Verkalkungen in physiologische und pathologische unterschieden werden können, wurde bereits hervorgehoben.

I. Physiologische intrakranielle Verkalkungen.

Dabei kann man wiederum 4 Gruppen unterscheiden:

a.) Verkalkungen der Glandula pinealis,

b.) Verkalkungen des Plexus chorioideus,
c.) Verkalkungen der Falx cerebri,
d.) Verkalkungen in den Pacchionischen Granulationen.

Nach Schüller hat das Gebiet der intrakraniellen Verkalkungen durch eine weitere Reihe von Autoren, wie Ström und Löw-Beer, eine Bearbeitung gefunden. Den letzten Überblick als auch Beobachtungen auf diesem Gebiete gab Blumensaat am 14. 5. 34 auf dem klinischen Abend der medizinischen Gesellschaft Münster. Der nun folgenden Besprechung der verschiedenen Formen der intrakraniellen Verkalkungen legt man am besten die bereits angeführte Einteilung von Schüller zugrunde, die Löw-Beer um eine weitere Form ergänzt hat, nämlich

e.) die der Verkalkungen in präformierten Duraströngen der Klinoidfortsätze und petrosellärer Bänder.

Zweckmäßig faßt man in diese Einteilung noch eine weitere Gruppe intrakranieller Verkalkungen ein, die zwar nicht im strengen Sinne im Schädelinnern liegen, sondern der Schädelinnenwand ansitzen, jedoch den physiologischen Verkalkungen zuzuzählen sind, das ist die Gruppe

f.) der osteophytären Verkalkungen an der Innenseite des Schädels.

Im Folgenden komme ich nun zur Besprechung der einzelnen Formen der physiologischen Verkalkungen.

a. Glandula pinealis.

Die Verkalkung in der Glandula pinealis ist nach Schüller als auch vieler anderer Autoren die häufigste Form intrakranieller Verkalkungen. Brommer schreibt über die Verkalkung, daß sie eine den Anatomen altbekannte Erscheinung sei, sie stelle eines der Zeichen für die Involution der Drüse dar. Nach seinen Angaben steht der Zeitpunkt des Einsetzens nicht genau fest, wogegen Bertrand und Altschul wiederum die Sichtbarkeit im Röntgenbild jenseits des 7. Lebensjahres festsetzen. Der Grad der Involution ist nach anatomischen Untersuchungen für die verschiedenen Altersstufen kein gleichmäßiger. Trotzdem nimmt Brommer eine Trennung in vier Formen vor, nämlich:

1. Kindliche Epiphysenform,
2. Pubertätsform,
3. Form der Erwachsenen,
4. Greisenform.

Dazu hat er in Bezug auf die Verkalkung folgende Regel aufgestellt: „Kindliche Form keine Kalkablagerung, Pubertätsform mäßige,

Erwachsene stärkere und Greis starke Verkalkung". Diese anatomischen Bilder hat er durch Untersuchungsergebnisse einer großen Anzahl von Fällen mit Röntgenaufnahmen belegt; er hat alle Zustandsbilder der Verkalkung, angefangen von der Entstehung feinster Konkrementschatten bis zur Ausbildung eines homogenen, linsengroßen intensiven Schattenfleckens im Raumbezirk des Pineale beobachten können. Dabei machte er die Feststellung, daß jene Konkrementbildung sich nicht einzig und allein auf die Epiphyse beschränkt, sondern auch in der Umgebung stattfindet.

Der Verkalkung bzw. Kalkablagerung liegt histologisch der Befund zugrunde, daß sich der Kalk in Form von Kolloiden zusammen mit Kristalloiden niederschlägt. Wie Untersuchungen von M. B. Schmidt ergaben, hat man bei Tieren eigentümlicherweise diese konkrementartigen Abscheidungen nicht feststellen können.

Durch spätere Untersuchungen hat man festgestellt, daß die Verkalkung bei den Menschen schon vor dem 7. Lebensjahre, zumindest in mikroskopischen Ausmaßen, nachweisbar ist, wie auch schon oben von Bertrand und Altschul angegeben wurde. Murphy fand unter 40 Verkalkungen das vornehmliche Vorkommen bei Knaben im Alter von 16 Jahren, ebenso wie Cignolini die Häufigkeit der Verkalkungen auf Grund seiner Feststellungen in das Pubertätsalter verlegt. Nach den von Brommer bezüglich des Alters aufgestellten Tabellen ergibt sich, daß klinisch verwertbare Resultate in den ersten zwei Lebensdezennien überhaupt fehlen, für das dritte bis sechste Dezennium erhöht sich die Häufigkeit eines klinisch verwertbaren Befundes auf 37%. Nach anderen Berichten erhöht sich die Zahl sogar auf 72%, im siebten Lebensjahrzehnt auf 83%.

Auffallend ist nun die Beobachtung der häufigeren Beteiligung des männlichen Geschlechts mit 36% gegenüber den Frauen mit 20%.

Über das Vorkommen der Verkalkung überhaupt gehen die Angaben sehr auseinander. Während Murphy bei der Untersuchung von 100 Fällen 40 mal eine Verkalkung des Corpus pineale fand, geht aus den von Brommer aufgestellten Tabellen bei einer Patientenzahl von 70 hervor, daß das Vorkommen weitaus häufiger ist. Nach seinen Darstellungen ergaben 30% einen positiven Befund, 25,7% einen positiven, aber klinisch nicht verwertbaren und 44,3% einen negativen Befund. Einen ähnlichen Prozentsatz des Vorkommens stellten Heuer und Dandy auf. Löw-Beer berichtet dagegen, daß Verkalkungen der Zirbel nach seinen röntgenologischen Beobachtungen in einem viel höheren Prozentsatz vorkommen. Er gibt diese Zahl mit 40—43% an. Da aber die Verkalkungen oft nur von mikroskopischer Größe sind, die sich so dem röntgenologischen Nachweis entziehen, nimmt man an, daß sich der von

Löw-Beer angegebene Prozentsatz noch erhöht, wie sich im Folgenden auch herausstellt durch die Beobachtungen an der Chirurgischen Universitätsklinik Münster (Westf.). Auf Grund des hier vorliegenden Materials können die Angaben über das zahlenmäßige Vorkommen von Kalkablagerungen in der Zirbeldrüse an Röntgenbildern des Schädels nicht nur bestätigt, sondern auch ein noch häufigeres Vorkommen nach den dabei erhobenen Befunden angenommen werden. Dieses beruht wahrscheinlich darauf, daß mit zunehmender Verbesserung der Röntgenapparatur und dadurch gesteigerter Leistung es jetzt leichter möglich ist, Verkalkungen auch kleineren Umfangs zur Darstellung zu bringen.

Die Kalkablagerungen in der Glandula pinealis stellen sich nun im Röntgenbild in verschiedener Form dar. Die Formen der einzelnen Verkalkungen sind einer großen Schwankung unterworfen. Bei geringeren Graden der Verkalkung sieht man im Bereich der gleich noch näher anzugebenden Lage der Zirbeldrüse ein oder mehrere kleine rundliche, stecknadelspitz- bis stecknadelkopfgroße Bildungen, welche sich von der Umgebung durch eine ziemlich scharfe Begrenzung und Dichte abheben. Die Anordnung dieser kleinen Verkalkungsinseln ist unregelmäßig. Häufig liegen sie dicht beieinander, oft sind sie aber auch durch breitere Zwischenräume voneinander getrennt. Neben diesen Befunden bei geringfügigen Verkalkungen der Zirbeldrüse fanden sich auf den Röntgenaufnahmen der Chirurgischen Universitätsklinik Münster (Westf.) auch gelegentlich andersartige Formen der Kalkablagerung, so in Form eines geraden oder gewundenen Streifens. Bei genauerer Betrachtung kann man aber feststellen, daß sich diese streifenförmigen Bildungen auch aus feinen punktförmigen Herden zusammensetzen. Liegen stärkere Formen von Kalkablagerung in der Zirbeldrüse vor, so sieht man im Röntgenbild, daß im Bereich der Zirbeldrüse ein mehr oder weniger großer und wechselnd dichter, kugelig bis ovaler Kalkschatten sich befindet, der scharf abgegrenzt ist. Auch Verbindungen eines größeren Verkalkungsherdes mit kleineren punktförmigen kommen vor.

Was die Lage der Zirbeldrüse anbetrifft, so werden von den einzelnen Autoren verschiedene Richlinien zu deren Bestimmung angeführt. Schüller gibt als Lage an eine Stelle, 4,5 cm dorsal von der deutschen Horizontale und 1 cm hinter der Frontalebene durch den äußeren Gehörgang. Später hat man die Lage noch genauer bestimmt und folgende Maße empfohlen: 1,5—2,5 cm oberhalb der Pars petrosa des Felsenbeines, 5—6 cm nach hinten von der Sella, sagittal in der Mitte über der Sella. Die von Reich aufgestellte Behauptung, daß die Epiphyse im goldenen Schnitt des Ge-

hirns liegt, hat Brommer in einer großen Anzahl von seinen Bildern bestätigt gefunden.

Dadurch, daß man in der Lage war, das Corpus pineale auf Grund seiner häufigen Verkalkungen im Röntgenbild zu sehen, hatte man in der Folgezeit eine etwaige Verschiebung des Corpus pineale aus seiner Normallage als Symptom für einen intrakraniellen Prozeß auszuwerten versucht. Mehrtens und Newell konnten auch über einen Fall berichten, wonach sie annahmen, daß die Verlagerung einer verkalkten Pinealdrüse die Seite einer Gehirnkontusion bestimmen kann, bevor irgendein anderes Lokalisationszeichen erscheint. Im Folgenden bringe ich kurz den Fall im Auszug:

Bei einer Fraktur des Os occipitale fanden die Verfasser die im Röntgenbild stark verkalkte Drüse ½ cm nach rechts von der mittleren Sagittalebene verschoben. Drei Tage später, nach zweimaliger Lumbalpunktion von 35 ccm Liquor, betrug die Verschiebung nur noch ½ cm mit gleichzeitigem Verschwinden von Aplasie und Babinski. Nach einem Monat war die Zirbeldrüse wieder an ihrem normalen Platz, die Patientin geheilt.

Aber auch diese Auffassung ist nicht nur noch nicht bestätigt, sondern ist sogar abgelehnt worden. Es ist auch nicht stets mit Sicherheit bei vorliegender Verschiebung auf einen Prozeß zu schließen, da zunächst einmal viel von der Technik der Aufnahmen abhängt, dann aber auch von der Variabilität und Asymmetrie im Schädelbau. Als bemerkenswert wäre hier nur noch festzustellen, daß Löw-Beer bei Fällen mit endokriner Wachstumsstörung die Verkalkung in der Glandula pinealis vermißte. Nach einem französischen Autor sollen dagegen Kalkeinlagerungen sehr häufig Zeichen von Hypogenitalismus sein. Beide Beobachtungen haben bisher aber keine Bestätigung gefunden.

Zusammenfassend kann man nun, wie auch die Durchsicht des großen Materials der Chirurgischen Universitätsklinik Münster (Westf.) bei Röntgenaufnahmen des Schädels ergab, als feststehend folgende Charakteristika der Lage und Form von Zirbeldrüsenverkalkungen aufstellen. Die Zirbelverkalkung liegt 1,5 cm oberhalb der Pars petrosa des Felsenbeins, 5—6 cm nach hinten von der Sella. Die Form ist rund oder oval, gekörnt oder streifenartig.

Zum Schluß wäre nur noch festzustellen, daß die Darstellung des Corpus pineale lediglich eine Angelegenheit der Aufnahmetechnik ist, wie auch von Brommer schon erwähnt wurde. Im seitlichen Schädelbild ist die Zirbeldrüse besser zu erkennen als im frontooccipitalen. Die bessere Darstellung mit den heutigen Röntgenapparaturen, die technisch ziemlich vollkommen sind, wurde schon oben erwähnt.

b. Verkalkungen im Plexus Chorioideus.

Eine weitere Form intrakranieller physiologischer Verkalkungen ist die im Plexus chorioideus, die oft wegen der sehr schwachen Kalkschatten übersehen wird. Wie die übrigen Kalkablagerungen führt man auch diese auf regressive Gewebsveränderungen zurück, die beim Aderhautgeflecht an der Übergangsstelle vom Hinterhorn in das Unterhorn besonders stattfinden. Sachs nimmt an, daß die Verkalkungen im Plexus chorioideus wahrscheinlich dadurch zustandekommen, daß sich im früheren Alter schon Kalk aus der Chorioidea niedergeschlagen hat, und daß auf diesen Kern von Kalk wachsende Mengen sich abgelagert haben. Er vergleicht also die Kalkbildung mit der Steinbildung in Blase und Gallenblase.

Nach den von Stoppani angestellten Untersuchungen beginnt die allmähliche Verkalkung im Plexus chorioideus nach dem 30. Lebensjahr, wie auch von Löw-Beer festgestellt wurde. Bei den hier beobachteten Fällen von Plexusverkalkung lag ebenfalls das Alter der Patienten jenseits der 30. Jahre. Über eine häufigere Beteiligung des weiblichen oder männlichen Geschlechts sind noch keine Feststellungen gemacht worden.

An Häufigkeit stehen die Verkalkungen im Plexus chorioideus weit hinter denen der Zirbeldrüse zurück. Das Vorkommen dieser Kalkablagerungen beträgt 13—20%. Beals stellte die Zahl sogar mit 28% fest, allerdings nur bei einem Untersuchungsmaterial von 86 Erwachsenen. In dem Röntgenfilmmaterial der Chirurgischen Universitätsklinik Münster stellt die Verkalkung des Plexus chorioideus keinen so häufigen Befund dar, wie Beals und Schüller anführen.

Die Form der Verkalkung des Plexus chorioideus ist mit einer Maulbeere oder einer Traubenrebe zu vergleichen. Man sieht an den charakteristischen Stellen des Schädelinnern zumeist ovale Konkrementschatten, die nach außen scharf abgesetzt sind, in ihrem Innern aus mehr oder weniger zahlreichen Kalkkörnern sich zusammensetzen. Die Größe dieser Gebilde schwankt sehr. Unter den hier beobachteten Fällen befinden sich solche bis zu Haselnußgröße. Im Gegensatz zur Zirbeldrüse treten die Verkalkungen meist symmetrisch auf, sie können aber, wie es von Löw-Beer beobachtet worden ist, auch einseitig vorkommen. Damit ist wiederum nicht gesagt, daß die andere Seite keine Kalkeinlagerung enthält. Diese können so klein sein, daß sie auf dem Röntgenbild nicht in Erscheinung zu treten brauchen. Bei nur einseitigem Vorkommen ist die

Deutung oft schwierig, da differentialdiagnostisch Kalkeinlagerungen in Tumoren, Tuberkeln usw. in Frage kommen können.

Als Lage der Kalkkörner im Röntgenbild ergibt sich ungefähr dieselbe Höhe wie die der Zirbeldrüse; sie liegen aber etwas mehr dorsalwärts und sind dann meist symmetrisch. Im Gegensatz zur verkalkten Zirbeldrüse kommen die Plexusverkalkungen auch auf den frontooccipitalen Aufnahmen gut zur Darstellung. Man sieht sie hier gewöhnlich in oder direkt über die beiden Orbitae projiziert.

Während Schüller die Ansicht vertrat, daß Plexusverkalkungen nur bei solchen Fällen in Erscheinung treten, wo irgendeine cerebrale Affektion bestanden hat, wie auch später von Reischauer angenommen wurde, konnte Löw-Beer trotz genauester anamnestischer und klinischer Durchforschung bei einer großen Zahl von Fällen den Nachweis einer cerebralen Affektion nicht bringen. Alkoholismus, Sklerose der Hirngefäße und andere Allgemeinschädigungen sollen fördernde Faktoren sein. Stoppani hat bei einem 30jährigen Mann, der seit längerer Zeit über sehr heftige Kopfschmerzen klagte und bei dem der neurologische Befund negativ war und auch sonst die klinische Untersuchung nichts ergab, sehr ausgedehnte beiderseitige Verkalkungen des Plexus feststellen können. Auf Grund dieses Falles stellte er die Vermutung zur Diskussion, ob nicht doch in solchen Fällen, besonders bei noch relativ jugendlichem Alter, diesen Verkalkungen eine pathogenetische Bedeutung zukommen könnte, d. h. ob nicht in diesem Falle durch eine funktionelle Störung der Plexus die Kopfschmerzen bedingt sind, eine Ansicht, die durch neuere Beobachtungen widerlegt worden ist.

Die kurze Zusammenfassung der charakteristischen Eigenschaften der Plexusverkalkung ergibt somit als Form die einer Maulbeere oder einer Traubenrebe bei einer ziemlich gesetzmäßigen Lage, nämlich an der Übergangsstelle vom Hinterhorn in das Unterhorn etwa in Höhe der Zirbeldrüse, etwa daumenbreit dorsalwärts. Wichtig ist, daß diese Verkalkungen nicht vor dem 30. Lebensjahre vorkommen.

c. Verkalkungen der Falx cerebri.

In der Falx cerebri sind Verkalkungen bzw. Verknöcherungen ein nicht seltener Befund. Histologisch handelt es sich hier meist um echte Knochenbildung, um Osteome in der Dura.

Die Häufigkeit der Verkalkungen in der Falx wird in der Literatur mit 9% angegeben. Über das vornehmliche Vorkommen beim männlichen oder weiblichen Geschlecht sind keine genaueren Be-

obachtungen gemacht worden; daraus kann man wohl schließen, daß beide Geschlechter sich mit derselben Prozentzahl daran beteiligen. Ebenso fehlen über das zeitliche Auftreten der Verkalkung, ob mehr im Alter oder in der Jugend, jegliche Angaben.

Die Verkalkungen in der Falx erscheinen auf dem Röntgenbild als spindel-, halbspindel- oder strichförmige Verdichtungen. Gelegentlich kann die Falxverkalkung auch die Form zweier in der Mitte getrennter Halbspindeln haben, wobei nicht immer eine absolute Trennung bei beiderseitigem Vorkommen vorzuliegen braucht, sondern nur eine leichte Eindellung vorhanden sein kann, auf deren klinische Bedeutung unten noch näher eingegangen wird. Nun ist es möglich, daß in der Falx bzw. dicht an der Falx Hämatome entstehen können, die in ihrem weiteren Verlauf einer Verkalkung anheimfallen und somit den pathologischen intrakraniellen Verkalkungen angehören. Diese verkalkten Hämatome unterscheiden sich von den Falxosteomen eindeutig. Zunächst ist die Form der Falxverknöcherung, wie oben angeführt wurde, zur Abgrenzung zu benutzen. Im Gegensatz zu den Halb- oder Doppelspindelformen der langen schmalen Osteome, mit ihrer ziemlich gleichmäßigen Dichte, sind die verkalkten Hämatome unregelmäßig geformt, mehr rundlich und weisen je nach dem Grad und Zustand des Umbildungsprozesses verschieden dichte Schattierungen auf. Das Wichtigste aber ist, daß sie durch ihre Form aus dem Rahmen der schmalen Falx herausfallen.

Die Lage ist eindeutig auf den sagittalen Aufnahmen in der Mitte, der anatomischen Lage der Falx entsprechend, überall in der Dura vorkommend. Nach den Beobachtungen der Chirurgischen Universitätsklinik Münster (Westf.) scheinen aber besondere Lieblingsplätze in der Falx dicht hinter dem Stirnbein und am hinteren Rand der Sichel zu sein. Während auf den Sagittalaufnahmen der Nachweis im allgemeinen leicht ist, gelingt es auf einfachen Seitenbildern nicht, das Falxosteom wiederzufinden sodaß man seitlich zur Lagebestimmung die Röntgenaufnahmen mittels des stereoskopischen Verfahrens herstellen muß.

Verkalkungen in der Falx cerebri haben, wie Schüller schon betonte, keine pathologische Bedeutung. Ronneaux konnte diese Behauptung an Hand zweier Schwestern bestätigen, die beide Verkalkungen in der Falx cerebri aufwiesen, ohne daß deren Beschwerden mit diesen Befunden in Zusammenhang standen. Wenn dagegen die Verkalkung bzw. die Verknöcherung nur halbspindelförmig oder eingedellt ist, so kommt ihr nach Ansicht von Löw-Beer die Bedeutung eines indirekten Lokalsymptoms bei einem pathologischen Prozeß zu. Demgegenüber hat Reischauer festgestellt, daß Fälle mit Halbspindeln und der gleichen leichten Eindellung der

medianen Begrenzung bei frischer Schädelverletzung und bei jahrelang nicht beobachteter Trigeminusneuralgie vorkommen, wodurch die obige Ansicht hinfällig geworden ist, die durch Beobachtungen anderer Autoren beweiskräftig unterstützt wird. Bei einer an epileptischen Anfällen (Jackson-Typ) leidenden Patientin, bei der man auch eine Verkalkung der Falx cerebri festgestellt hatte, konnte man nachweisen, daß die Verkalkung nicht in Zusammenhang stand mit den Anfällen, deren Ausgangspunkt (von der lk. Gesichtshälfte) festgestellt wurde. Bei derselben Patientin fand man auch mehrere Falxosteome, die zum Teil die konvexe Seite einmal nach rechts und einmal nach links darboten, ohne daß sonstige krankhafte Veränderungen vorlagen. Eine krankhafte Bedeutung wurde der ein- und mehrfachen Osteombildung in der Falx auch in zahlreichen Beobachtungen der Chirurgischen und Nervenklinik Münster (Westf.) nicht zuerkannt. Von diesen Beobachtungen soll eine kurz hier angeführt werden, bei der es zunächst nahe lag, einen ursächlichen Zusammenhang anzunehmen, bei der aber die weitere Untersuchung eine andere Klärung der Beschwerden ergab.

Es handelte sich um einen älteren Mann, der früher nie krank war, jetzt über Kopfschmerzen klagte, die er auf einen Bergwerksunfall zurückführte. Neurologisch fand sich nichts Besonderes. Der Kopf war angeblich auf dem rechten Scheitelbein umschrieben druckschmerzhaft. In dem erwähnten Gebiete fand sich eine 2 cm lange, gut verheilte Narbe, bei deren Betastung starker Schmerz angegeben wurde. Der Röntgenbefund war wie folgt: Die Vorderaufnahme wies eine leichte Sichelverknöcherung auf, und zwar von der Größe einer halbierten Linse. Die Seitenaufnahme zeigte nichts weiter als nur die verkalkte Zirbeldrüse. Der Zusammenhang der hier angegebenen Beschwerden des Patienten, insbesondere der Kopfschmerz, mit den Verkalkungen konnte nicht anerkannt werden. Bei der Blutuntersuchung stellte sich nämlich heraus, daß eine relative Lymphozytose mit Eosinophilie vorhanden war, das sogenannte „vagotonische Blutbild". Daraufhin wurde von seiten der Nervenklinik angenommen, daß die migräneartigen Kopfschmerzen vasomotorisch bedingt sind.

Zusammenfassend ist anzugeben, daß die Lage der Falxverkalkung der normalen anatomischen Lage der Falx entspricht. Als Formen treten Spindel-, Halbspindel- und Strichformen auf, außerdem können zwei in der Mitte getrennte Halbspindeln vorkommen.

d. Verkalkungen in den Pacchionischen Granulationen.

Als nächste Gruppe der physiologischen intrakraniellen Verkalkungen sind noch die Verkalkungen in den Pacchionischen Gra-

nulationen zu erwähnen. Angaben über vornehmliches Vorkommen bezüglich des Alters und des Geschlechts fehlen hier, ebenso wie über die Häufigkeit der Verkalkungen keine Zahlen bekannt sind.

Die Form der Aufhellungen auf dem Röntgenbild durch die Verkalkungen bezeichnet K ö h l e r als linsenförmige Flecke, die seitlich von der Scheitelhöhe liegen, woraus zu ersehen ist, daß leicht eine Verwechslung mit Psammomen vorkommen kann, da letztere auch ebendieselbe Form haben. Die Kalkkonkremente liegen in den Pacchionischen Gruben; diese sind dadurch charakterisiert, daß die äußerste Schicht regelmäßig kalklos ist. Wie schon oben angedeutet, ist hier die Differentialdiagnose zwischen den erwähnten Verkalkungen und kleinen Psammomen nicht leicht. Nach Ansicht von L ö w - B e e r sind erstere im Röntgenbild von Psammomen dadurch zu unterscheiden, daß zwischen dem Rand der Pacchionischen Grube und der Verkalkung eine schmale helle Zone zu erkennen ist. Ein besonders eindeutiger Fall von Verkalkungen in den Pacchionischen Granulationen konnte vor kurzem hier an der Chirurgischen Universitätsklinik beobachtet werden, den ich an dieser Stelle nur kurz streifen will.

Es handelte sich um eine Patientin, die nach einem Autounfall unter fast dauernden Kopfschmerzen litt. Neurologisch war der Befund o. B. Im Röntgenbild sah man nun im Bereich der beiderseitigen Stirnbeinmitte einzelne kleine, unregelmäßig gestaltete und begrenzte, wolkenförmige Schatten, die im Bereich der Pacchionischen Gruben — Aufhellungen lagen. Und zwar sind diese Verkalkungen in der Sagittal- als auch in der Seitenaufnahme zu sehen, sodaß die Diagnose einwandfrei gestellt werden konnte.

Als Charakteristika kann man die von K ö h l e r und L ö w - B e e r angegebene Lage seitlich von der Scheitelhöhe nicht bestätigen, da diese Bildungen auch an anderen Stellen des Schädels, so im Stirnbein, wie oben gezeigt wurde, vorkommen können, dagegen ist ihre Feststellung, daß zwischen der Pacchionischen Grube und der Verkalkung eine schmale helle Zone ist, für die Erkennung richtig.

e. Verkalkungen im Tentoriumansatz, am Dorsum sellae und im Ligamentum petro-sellare.

Außer den besprochenen Gruppen erwähnt L ö w - B e e r noch eine weitere Gruppe physiologischer intrakranieller Verkalkungen, nämlich diejenigen im Tentoriumansatz, am Dorsum sellae und die meningealen Verkalkungen im sogenannten Ligamentum petro-sellare. Ihre Form kann streifenartig als auch ohne Unterbrechung

durchgehend angetroffen werden. Genauere Beobachtungen hierüber sind noch nicht gemacht worden, sodaß auch weitere Angaben nicht auffindbar waren. Die letzten Ausführungen über diese Verkalkungen bzw. Verknöcherungen wurden von Blumensaat gemacht. Die von ihm angenommene vorgebildete Knochennatur der am 14. 5. 1934 in der medizinischen Gesellschaft Münster vorgestellten petro-sellären Verknöcherungen der Dura, wurde von Klinge in der Aussprache auf Grund seiner histologischen Untersuchungen bestätigt.

f. Osteophyten.

Als letzte Gruppe der physiologischen intrakraniellen Verkalkungen sind die ebenfalls von Blumensaat erwähnten Osteophyten zu nennen, die vorwiegend erst im höheren Alter auftreten.

Die Form der Osteophyten ist flach oder knotenförmig. Sie liegen an der Innenseite des Schädels, meist nur im Gebiet des Os frontale und reichen nach hinten nur bis zur Höhe der mittleren Schädelgrube; häufig treten sie symmetrisch auf beiden Seiten oder multipel auf.

Bezüglich der Ätiologie hat man noch keine einwandfreie Erklärung finden können. Differentialdiagnostisch kommen im Röntgenbild Tumoren der Dura, Osteome und Internafrakturen in Frage. Letztere zeigen im Röntgenbild unregelmäßige, splitterförmige Absprengungen mit Strukturunterbrechung der Tabula interna. Bei Tumoren der Dura sind auch die übrigen Schichten sklerosiert, die Interna ragt ganz flach, gleichmäßig, nicht zapfenförmig in das Innere vor. Die Osteome sind stark sklerosiert, die Struktur ist daher kaum erkennbar; auch haben sie eine größere Ausdehnung als Enostosen und sind nach innen glatt begrenzt.

Klinisch haben die Osteophyten keine Bedeutung und stellen in den meisten Fällen nur einen Nebenbefund dar.

Als kurze zusammenfassende Charakteristika der Enostosen kann man also angeben, daß sie an der Innenseite des Schädels, vornehmlich im Gebiet des Os frontale liegen, erst im höheren Alter vorkommen und flächenhaft oder knotenförmig erscheinen.

Verkalkung der Arteria Carotis interna.

Auf der Grenze physiologischer und pathologischer intrakranieller Verkalkungen steht die Verkalkung der Art. carotis interna, die als erster Schüller beschrieben hat: „Sie stellen sich als strangartige Gebilde dar, welche entsprechend den Krümmungen

der normalen und insbesondere der pathologisch veränderten Arterie einen gewundenen Verlauf zeigen". Weitere Angaben über die Erscheinung der Verkalkung im Röntgenbild sind in der Röntgenliteratur kaum vorhanden. Es kann nur noch angegeben werden, daß die Carotis int. im Röntgenbild in den Schatten der Keilbeinhöhlen hineinprojiziert wird.

Phlebolithen der Orbita.

Aus Gründen der Unterscheidungsdiagnose möchte ich noch eine höchst seltene Beobachtung hier anführen, die meines Erachtens sonst noch nicht erhoben wurde. Sie stammt von einem Patienten der Universitäts-Augenklinik Münster (Westf.), bei dem in der Röntgenabteilung der Chirurgischen Klinik Phlebolithen in der linken Orbita festgestellt wurden. (Der Fall wurde von G a s t r e i c h bereits veröffentlicht). Die Differentialdiagnose intrakranieller Verkalkung ist besonders für die in pfeilgerechter Richtung hergestellte Röntgenaufnahme gegeben. Man sieht in der linken Orbita mehrere kleine dichte, scharf abgegrenzte Kugeln, die intrakraniellen Verkalkungen entsprechen können. Auf dem Bild in der zweiten Ebene, der Seitenaufnahme, zeigt sich aber deutlich, daß es sich um Bildungen innerhalb der Orbita handelt. Sie sind auf Grund ihrer angedeuteten konzentrischen Struktur, kleinkugelförmigen Gestalt, scharfen Begrenzung und Anordnung als intravenöse Verkalkungen anzusprechen, eine Annahme, die durch den ophthalmologischen Befund bestätigt wurde.

Diesen physiologischen intrakraniellen Verkalkungen stehen gegenüber

II. Die pathologischen intrakraniellen Verkalkungen.

Bei der Besprechung derselben legt man zweckmäßig die von S t r ö m gemachte Eiteilung zugrunde, der folgendermaßen einteilt:

1. Verkalkte Tumoren,
2. Verkalkungen in Tuberkeln,
3. Verkalkungen in Aneurysmen,
4. Verkalkungen in encephalitischen Herden, nach Traumata, Blutungen und von unbekannter Ätiologie.

Diese Einteilung ist nach pathologisch-anatomischen Gesichtspunkten vorgenommen worden. Sie hat auch insofern hier Wert, als die verschiedenen Arten von Verkalkungen auf dem Röntgenbild auch ein charakteristisches Aussehen haben. Demgegenüber

teilt Löw-Beer auf Grund der Lage in zwei große Gruppen ein, und zwar

a.) die Verkalkungen bzw. die Verknöcherungen in den Hirnhäuten,

b.) die Verkalkungen in der Hirnsubstanz.

Dazu führt er dann weiter aus, daß die Verkalkungen in den Hirnhäuten sowohl in der Leptomeninx als auch in der Pachymeninx auftreten können, wie schon durch anatomisch-histologische Untersuchungen von Wegner (1872), Oppenheimer, Fuchs und andere festgestellt wurde. Besonders dort, wo es infolge Druck von Tumoren auf die Gehirnkapsel zu regressiven Gewebsveränderungen kommt, lagert sich Kalk ab. Die häufigste Lokalisation duraler Verkalkungen findet sich an den Stellen, wo das Gehirn einen besonderen Druck auf die Schädelkapsel ausübt, wie z. B. an den Tubera frontalia et parietalia. Die Bilder, die man hierbei beobachtet, bestehen in einer mehr oder weniger dichten Verschattung eines rundlichen oder ovalen oder auch unregelmäßig begrenzten Bezirkes des Schädeldaches, mit meist unscharfem, ohne sichtbaren Übergang in die Nachbarschaft übergehenden Herd. Durch den Nachweis einer solchen umschriebenen Verkalkung ist in den meisten Fällen die Lagebestimmung eines ursächlich für ihre Bildung verantwortlichen Hirntumors möglich. Nebenbei sei erwähnt, daß es bei umschriebenen Tumordruck durchaus nicht immer zu einer Verknöcherung bzw. Sklerosierung kommt, sondern daß auch eine Aufhellung im Röntgenbild infolge einer Druckatrophie vorgefunden werden kann. Hierüber hat vor kurzem Hellner aus der Chirurgischen Klinik Münster eine insofern bemerkenswerte Beobachtung mitgeteilt, als die druckatrophische Stelle nicht unmittelbar über dem Tumor lag, sondern an einer entfernten Stelle. Es gibt daher auch sogenannte Fernwirkungen, wenigstens in Form einer Druckatrophie; ob auch Verkalkungen und Sklerosierungen durch Fernwirkungen entstehen können, ist mir nicht bekannt.

1. Verkalkte Tumoren.

Im Folgenden sollen nun die einzelnen Verkalkungen besprochen werden, wobei die von Ström gegebene Einteilung zugrunde gelegt wird.

a. Psammome.

Zu den am meisten verkalkten intrakraniellen Tumoren gehören an erster Stelle die Psammome. Pathologisch anatomisch stellen sie

gutartige Geschwülste, Fibrome, mit Kalkeinlagerungen in Form von Psammomkörnern dar. Sie sind kleine, bis krachmandelgroße Gewächse, können gelappt oder papillär sein und zeigen keine Wachstumstendenz. Hier an der Klinik wurde ein faustgroßes verkalktes Psammom beobachtet, gegen die Umgebung nicht abgegrenzt; es war aus herdförmigen traubengroßen Kalkkörpern zusammengesetzt. Im Zentrum war die Verkalkung stärker, in der Umgebung geringer aber auch hier noch vereizelte stärkere Verkalkungsherde. Die Ausgangsstelle der Psammome ist gewöhnlich das basale Periost oder die Dura, wobei sie an verschiedenen Stellen der Schädelinnenfläche liegen können. Es ist nicht unbedingt erforderlich, daß die Psammome klinisch irgendwelche Erscheinungen machen, sondern sie können oft erst als Nebenbefund bei der Sektion erscheinen. Zusammenfassend kann man sagen, daß sie Sandkörnern gleichen, klein bis krachmandelgroß, großlappig oder papillär sind und am basalen Periost und der Dura, sowie an verschiedenen Stellen der Schädelinnenfläche liegen. Weitere Angaben über Vorkommen usw. fehlen hier ganz. Nach den in der Literatur veröffentlichten Fällen kann man aber wohl annehmen, daß deren Vorkommen garnicht so selten ist, sondern nur infolge Fehlens klinischer Erscheinungen nicht erkannt werden.

Obwohl Schüller die Ansicht vertrat, daß die Psammome nach Form und Lokalisation unzweideutig diagnostiziert werden können, so muß doch zugegeben werden, daß auch hierzu immerhin eine gewisse Erfahrung gehört, die diese Kalkkonkremente gleich als solche erkennen läßt, besonders wenn es sich um kleine Verkalkungen handelt. Ström bringt in seinen Ausführungen einen Fall, der eigentlich in das zum Schluß zu besprechende Kapitel gehört, den Zusammenhang von Unfällen mit von den Patienten vorgebrachten Beschwerden und verkalkten Tumoren. Da es sich hier auch um ein verkalktes Psammom handelt, das nur durch Zufall entdeckt wurde, bringe ich diesen Fall anschließend.

Eine 30 jährige Patientin, die mit 15 Jahren ein Schädeltrauma mit einer kleinen Kontusionswunde erlitten hatte und sonst keine Besonderheiten darbot, bekam epileptische Anfälle auf Grund eines mit Hilfe der Röntgenstrahlen diagnostizierten Psammoms, das die oben beschriebene charakteristische Form und Lage innehatte.

An der Chirurgischen Klinik konnte hier bei einer Patientin ein ähnlicher Fall beobachtet werden:

Die Patientin klagte seit etwa 2 Jahren über Schwindelgefühl, Erbrechen, Verschlechterung der Sehkraft und vor allem über zunehmende Kopfschmerzen. Der klinische Befund ergab nichts Besonderes, nur daß die linke Schläfengegend durch eine flache Ausstülpung des Knochens vorgetrieben wurde. Im Röntgenbild dagegen

sah man am Boden der hinteren Schädelgrube einen etwa apfelgroßen, aus einzelnen Flecken sich zusammensetzenden Schatten, die teilweise ineinander konfluierten. Am stärksten war der Schatten nach unten und nach der Mitte zu ausgeprägt, in der Medianlinie hörte er genau auf. Seitlich und nach oben ließ die Schattenintensität allmählich nach. Die Abgrenzung des Schattens gegen die Umgebung war scharfrandig. Der Knochen selbst war frei; es bestanden aber Zeichen von intrakraniellem Druck, wie Atrophie der Knochen und Klaffen der Knochennähte. Nach der Form und der Lokalisation konnte es sich um ein verkalktes Psammom handeln als auch eine verkalkte Blutung. Durch histologische Untersuchung des später zur Autopsie gelangten Tumors wurde diese Frage gelöst und ein verkalktes Psammom diagnostiziert.

Im Anschluß hieran möchte ich noch über einen an der hiesigen Nervenklinik beobachteten Fall berichten, bei dem es sich klinisch um einen verkalkten Hypophysengangstumor oder um ein Psammom handeln konnte. Die Erscheinungen im Röntgenbild, besonders auch die von der Hypophyse etwas ferne Lokalisation sprachen jedoch mehr für ein Psammom. Der Patient war als Kind nicht ernstlich krank gewesen. In der Jugend hatte er des öfteren erträgliche Kopfschmerzen. Später traten die Kopfschmerzen so stark auf, daß er das Bewußtsein dabei verlor. Beim Arbeiten (Bücken etc.) wurden die Kopfschmerzen heftiger; es stellte sich Druckgefühl in beiden Schläfen ein. Außerdem hat er Flimmern vor den Augen und Doppelsehen gehabt. Der neurologische Befund enthielt folgende Angaben: Der Kopf wird in beiden Schläfengegenden als druckempfindlich angegeben. An umschriebener Stelle in der rechten oberen Hinterhauptsgegend gibt der Pat. spontan zeitweise „inneren Druck“ an. Trigeminus I—III war druckempfindlich. Bestreichen des Nackens mit Rückwärtsbeugen des Kopfes sind besonders schmerzhaft, ebenso Beugen nach vorn. Sonst o. B. Der in der Chirurgischen Klinik erhobene Röntgenbefund gibt an: Schädeldach o. B. Im Bereich der mittleren Schädelgrube sieht man median gelegene zahlreiche kleine, getüpfelte Verdichtungen die nicht scharf gegen die Umgebung abgesetzt sind und in der Gesamtheit der Größe einer Pflaume entsprechen. Nach unten geht die Tüpfelung bis an die Basis des Clivus, nach oben bis etwa 2 Querfinger oberhalb der Sella. In der Sella sieht man vorn im Bereich der Spitzen der Proc. clinoidei ant. ebenfalls kleine Schatten, die aber wahrscheinlich nicht von dem verkalkten Tumor, sondern von den nach unten verdrängten vorderen Klinoidfortsätzen herrühren. Der ganze Befund spricht für einen verkalkten Schädelbasistumor, wahrscheinlich für ein Psammom.

b. Endotheliome und Sarkome.

An zweiter Stelle der verkalkenden Tumoren stehen die Endotheliome und Sarkome, deren Größe und Form Ström als sehr verschieden angibt und die je nach der Lokalisation wechseln. Von der Dura ausgehend stellen sie platte und schwammige Infiltrate dar; in der Gehirnsubstanz entwickeln sich die Sarkome als runde Geschwülste. Die Endotheliome dagegen zeigen an der Konvexität oft Linsenform und können die Größe einer Faust erreichen. Die Form der Kalkschatten wird in etwa beeinflußt von der Wachstumsweise des Tumors; so ist die Anordnung der Verkalkung im Röntgenbild eine rundlich abgegrenzte und zusammenhängende bei expansiv wachsenden Tumoren, dagegen eine mehr verstreute, zusammenhangslose bei infiltrierend wachsenden Tumoren. Die Kalkablagerungen sollten bei den Endotheliomen und Sarkomen, die meistens von der Dura ausgehen, gewöhnlich innerhalb des Ausbreitungsgebietes derselben liegen, von wo aus sie sich dann mehr oder weniger in den intrakraniellen Raum hinein erstrecken. Wie schon oben erwähnt, ist die Dura gewöhnlich der Sitz und die Ausgangsstelle der Endotheliome und Sarkome; diese können aber auch von Blutgefäßen im Gehirn ausgehen, wo sie dann ohne Zusammenhang mit dem Schädel oder den Meningen wachsen. An 2 Fällen, die Ström beobachtete und operierte, deren Form und Lokalisation der oben besprochenen entsprach, wurde die mit Hilfe des Röntgenbildes gestellte Diagnose durch die pathologisch-anatomische Untersuchung bestätigt. Anläßlich dieser Untersuchung machte er auch die Feststellung, daß die in dem Tumor röntgenologisch sichtbaren Kalkmassen in keinem Verhältnis standen zu der wirklichen Größe des Tumors, d. h. daß die Projektionsbedingungen bei den Röntgenaufnahmen eine Vergrößerung vortäuschen können, andererseits aber der Tumor in Wirklichkeit infolge nur teilweiser Verkalkung wesentlich größer sein kann, als er im Röntgenbild sichtbar ist. Demnach besteht die Möglichkeit, daß selbst sehr große Tumoren auf dem Röntgenbild nicht als solche wegen der darin nur in geringen Mengen enthaltenen Kalkmassen erkannt werden. Auch andere Autoren haben immer davor gewarnt, von der Größe der auf dem Röntgenbild sichtbaren Kalkablagerung auf die Größe des Tumors zu schließen. Die zur Autopsie gelangten Fälle haben immer wieder die von Ström gemachte Feststellung bestätigt. Letzterer nimmt nach der von ihm vertretenen Ansicht über die Verkalkung bzw. die metaplastische Knochenbildung an, daß der Kalkgehalt nicht zur Größe des Tumors, sondern zum Alter in Proportion steht, eine Ansicht,

die durch wiederholte Röntgenuntersuchungen verbunden mit Autopsie noch bewiesen werden muß.

Über die Struktur von Kalkschatten bei Endotheliomen und Sarkomen sind noch keine einheitlichen Angaben veröffentlicht. Obwohl Ström in einigen von ihm beobachteten Fällen eine gewisse Ähnlichkeit feststellte, läßt er diese Frage noch offen. Im allgemeinen besteht bei diesen Tumoren die Kalkstruktur aus ziemlich homogenen, sehr dichten Verkalkungen, die den Hauptbestandteil der Schatten bilden, daneben können auch einzelne kleinere und gerundete Verkalkungen gleichzeitig vorkommen. Die Ansicht Ström's über die Röntgenerscheinungen der obigen Tumoren wird durch die von Löw-Beer gemachten Beobachtungen bestätigt.

Auf Grund der hier erwähnten Kennzeichen von Lokalisation, Form und Struktur der Kalkschatten müßte also die Diagnose eines Tumors in der Dura, Endotheliom oder Sarkom, zu stellen sein. Schwieriger ist die Erkennung natürlich bei zentral wachsenden Tumoren, leichter, wenn Veränderungen am Schädeldach hinzukommen. Mit Sicherheit ist weder aus der Lokalisation noch aus der Größe des Schattens in manchen Fällen eine differentialdiagnostische Schlußfolgerung abzuleiten, wie schon Ström erwähnte, da röntgenologisch die Bilder verkalkter Endotheliome und Sarkome in die Bilder anderer verkalkter Tumoren übergehen. Mit einer großen Wahrscheinlichkeit jedoch kann aus dem Sitz und der Form der Verkalkung der Verdacht auf die endotheliale oder sarkomatöse Natur des Gewächses geäußert werden. Auch eine strenge Trennung zwischen Endotheliom und Sarkom insbesondere ist röntgenologisch kaum möglich, um so weniger, da selbst die pathologisch-anatomische Differentialdiagnose sehr schwer ist und Übergänge zwischen beiden Tumoren bestehen. Als Beweis hierfür führt Löw-Beer die Tatsache an, daß in dem Beobachtungsmaterial von Ström bei den histologischen Untersuchungen eines Tumors einmal die Diagnose eines Endothelioms, das andere Mal eines Sarkoms gestellt wurde. Entgegen der Ansicht Ström's sollen auch die Veränderungen am Schädeldach nicht in jedem Fall zur Klärung des histologischen Charakters des Tumors führen, denn wie aus den von Heuer und Dandy, Schüller und Hellner gemachten Beobachtungen hervorgeht, kann lokale Knochenusur oder lokale Hyperostose sowohl Folge eines Endothelioms als auch Sarkoms sein.

c. **Erdheim-Tumoren.**

Weiterhin ist eine Tumorart in der Sellagegend zu erwähnen, die durch ihre ausgeprägte Tendenz zur Kalkumwandlung charak-

terisiert ist. Dies sind die sogenannten Erdheim-Tumoren, die nach Ansicht Erdheims nichts anderes als zu Neubildungen herangewachsene Plattenepithelzellhaufen sind, die von intrakraniell versprengten und blastomatös entarteten Resten des Epithels des Rathkeschen Ganges ausgehen. Die Erdheim-Tumoren wurden vorzugsweise bei jungen Leuten angetroffen. Von 4 veröffentlichten Fällen lagen 2 unterhalb des 15. Lebensjahres, der dritte hatte dagegen ein Alter von 28 Jahren. Ebenso betraf der 4. von Ström veröffentlichte Fall einen älteren Patienten. In den Tumoren sind oft Kalkablagerungen von ganz feinen und wolkigen Kalkherden und einzelnen geschichteten Kugeln bis zu großen Konglomeraten von Kalk zu sehen. Die Schatten können aus feinen Flecken und aus größeren, mehr homogenen Partien von großer Dichtigkeit bestehen. Bei einigen Fällen zeigt der größere Teil des Schattens eine sehr dichte, an Knochengewebe erinnernde Struktur, darauf beruhend, daß diese Tumoren zuweilen metaplastisches Knochengewebe enthalten.

Der Kalkschatten der suprasellären Tumoren hat eine typische Lokalisation mit hauptsächlicher Ausbreitung in der nächsten Umgebung der Sella, kann aber zuweilen auch intrasellär gelegen sein. Je nach der verschiedenen Ausbreitung zeigt die Sella turcica die für Hypophysengangstumoren von extra- oder intrasellärem Ursprung bekannten charakteristischen Veränderungen. Wächst der Tumor in der Umgebung der Sella, so hält er sich in den meisten Fällen nicht an die Mittellinie, sondern zeigt eine atypische Ausbreitung, indem er nur in eine Hemisphäre hineinwächst.

Zusammenfassend kann man angeben, daß die Erdheim-Tumoren meist in jüngeren Jahren beobachtet werden, einzelne geschichtete Kugeln bis zu Konglomeraten von Kalk enthalten und intra- oder extrasellär wachsen.

d. Gliome und Zysten.

Bezüglich der Gliome und Zysten sind keine besonderen Röntgenbefunde angegeben; andere verkalkte Zystenbildungen können ein ähnliches Bild zeigen. Manchmal kann ein mehr oder weniger intensiver Schatten auftreten, der aber bei den Meningiomen im Vergleich zu den Gliomen bei weitem häufiger vorkommen kann. Was die Ätiologie der Gliome anbelangt, so nimmt man an, daß sie gern im Anschluß an Blutungen und Zystenbildungen auftreten. Viele Autoren, darunter auch Bumensaat, dessen Angaben sich auf die in der Klinik beobachteten Fälle stützen, berichten, daß die Verkalkungen in den Gliomen zu den seltenen Verkalkungen gehören,

mindestens in den Graden, in welchen sie durch das Röntgenbild zur Darstellung gebracht werden können. Wenn dabei auch nicht immer eine Verkalkung sichtbar ist, so kann man doch wohl annehmen, daß die Gliome häufiger vorkommen als angenommen wird. Cyril und andere berichteten über eine Anzahl von Fällen, bei denen ein verkalktes Gliom vorlag, und die Kalkbildung im Röntgenbild oder bei der histologischen Untersuchung nachgewiesen werden konnte. Nach der Ansicht dieser Autoren tritt unter den Tumoren gerade in den Gliomen die häufigste Verkalkung ein, sodaß für die Diagnose und die Lokalisation der Gliome daher der röntgenologische Nachweis von Kalkablagerung von größter Bedeutung wäre. In einem anderen Falle waren unter 781 intrakraniellen Tumoren 7,6% Verkalkungen gefunden worden, worunter die Gliome wieder am häufigsten vertreten waren. Unter den an der hiesigen Chirurgischen Klinik durchgesehenen Verkalkungen konnten zwei auf Grund ihrer Lokalisation und Schattenform auf dem Röntgenbilde als verkalkte Gliome diagnostiziert werden. Diese Angaben stehen also im Gegensatz zu den vorherigen, woraus man aber nun weder das eine noch das andere als feststehend ansprechen kann. Um diese Entscheidung herbeiführen zu können, müßten größere systematische Untersuchungen angestellt werden.

Die Befunde im Röntgenbild bei verkalkten Zystenbildungen haben die Eigenheit, daß die Verkalkungen Ringform haben oder Teile einer Sphäre bilden. Es ist aber nicht möglich, verkalkte Gliomzysten von anderen verkalkten Zysten zu unterscheiden. Aus der Lokalisation scheint man auch keine sicheren Schlußfolgerungen ziehen zu können, da diese sehr ungebunden ist. In den meisten bisher beobachteten Fällen lag die Verkalkung direkt hinter der Sella. Weitere als auch genauere Angaben lassen sich hier nicht machen.

2. Verkalkungen in Tuberkeln.

Es gibt zweierlei Sorten von tuberkulösen Verkalkungen und zwar a) die kleinen Konglomerate und b) die Solitärtuberkel. Zum Unterschiede der Konglomerate von kleineren, tuberkulösen meningitischen Herden, die in der Hirnrinde oder an der Basis Symptome von Tumor cerebri geben können, sind die Fälle von umschriebenen Gehirntuberkeln mit Verkalkungen sogenannte Solitärtuberkel. Die ersteren sind immer multipel und haben ihr Ausbreitungsgebiet, wie oben schon angedeutet wurde, in der Pia oder in der Hirnrinde, in letzterem Falle sind sie dann ohne Zusammenhang mit den Meningen.

Die verkalkten Konglomerattuberkel zeigen sich als kleine runde Knötchen, die etwa die Größe eines Stecknadelkopfes haben. Bei den Solitärtuberkeln dagegen kann man die Befunde genauer beschreiben. Wenn überhaupt Gehirntuberkulose vorliegt, so ist in 30—40% der Fälle ein Solitärtuberkel vorhanden. Die Größe dieser Solitärtuberkel wechselt sehr stark, so können sie die Größe eines Gänseeies erreichen. Sie zeigen gut begrenzte Kalkschatten, deren Form im Cerebrum oft kugelrund, in der Kleinhirnhemisphäre mehr linsenförmig und im Hirnstamm mehr eiförmig oder zylindrisch ist. Die Verkalkungen bilden nicht immer einen homogenen Schatten, sondern es kann der Tuberkel auch mal unregelmäßig verkalkt sein. Wie Ström und Sabat angeben, zeigte das Röntgenbild bei den von ihnen beobachteten Fällen einen gut begrenzten Kalkschatten von gerundeter Form. Was die Lokalisation anbetrifft, so war sie in beiden Fällen dieselbe, nämlich der vordere untere Teil einer Hemisphäre. Am häufigsten treten sie im Großhirn, dann im Kleinhirn, der Pons und in den Stammganglien auf. In der Literatur fand ich nur drei Röntgenabbildungen von verkalkten Tuberkeln. Der dritte von Kingreen publizierte Fall, dessen Röntgenbefund ich am Schluß kurz streife, zeigte ebenfalls die oben beschriebenen Charakteristika und lag auch im vorderen unteren Teil der Hemisphäre.

Es handelte sich um einen 10 jährigen Jungen, der verschiedene neurologische Erscheinungen zeigte. Die Röntgenuntersuchung ergab folgenden Befund: Auf der dorso-ventralen Aufnahme sah man einen fast dreieckigen, gut haselnußgroßen Schatten in der linken Schädelhälfte, der von der seitlichen Schädelwand wie ein Keil in die linke Hemisphäre vordrang. Den gleichen Schatten fand man auf der Profilaufnahme über dem hinteren Teil der mittleren Schädelgrube gelegen. Auf der seitlichen Aufnahme sah man deutlich noch einen zweiten, nicht ganz so intensiven Schatten, dicht über der hinteren Schädelgrube, dem Felsenbein nah anliegend. Nach den Röntgenbildern nahm man an, daß es sich um intrakranielle Verkalkungen handelte, da man Plattenfehler durch wiederholte Aufnahmen ausschließen konnte Bei der Operation (Trepanation im lk. Schläfenbein) fand man in der Gegend der Zentralwindung einen kirschgroßen harten Tumor. Der Pat. starb an Staphylokokken-Meningitis. Die folgende Sektion führte auch den durch Schatten diagnostizierten Tumor in der linken Kleinhirnhälfte zutage, der dieselbe Beschaffenheit zeigte. In dem mikroskopischen Präparat gelang es deutlich, Langerhan'sche Riesenzellen nachzuweisen, wodurch die Diagnose „verkalkter Solitärtuberkel" gestellt wurde.

Die Differentialdiagnose gegen einzelne Tumoren ist sehr schwierig bzw. unmöglich, sodaß in nicht seltenen Fällen, bei denen unter der Annahme eines Hirntumors eingegangen wurde, erst bei

der Operation die tuberkulöse Natur der Verkalkung geklärt wurde. Daraus geht die Berechtigung der schon oft aufgestellten Forderung hervor, bei der Beurteilung und Deutung eines Röntgenbildes die Vorgeschichte und den klinischen Befund weitgehendst zu berücksichtigen. Die Röntgenuntersuchung stellt ja nur eine diagnostische Hilfsmethode unter anderen Hilfsmitteln dar, die nur im Gesamtrahmen der Untersuchung in ihren Befunden verwertet werden darf.

3. Verkalkungen in Aneurysmen.

Die Differentialdiagnose zwischen verkalkten Aneurysmen und anderen Tumoren zu stellen, ist besonders wichtig, da bei verkalkten Aneurysmen eine Operation kontraindiziert ist. Ström hat drei solcher Fälle mit intrakraniellen Aneurysmen mit Verkalkung des Aneurysmensackes gefunden. Ein vierter Fall ist von Odquist (Upsala) veröffentlicht, der einen Fall von Aneurysma dissecans des Truncus basilaris beschreibt, in dem die Röntgenographie die Wahrscheinlichkeitsdiagnose stellte, die durch Autopsie später bestätigt wurde.

Das Vorkommen der Aneurysmenverkalkungen ist nicht an ein bestimmtes Alter gebunden; zahlenmäßig genauere Angaben sind hierüber nicht vorhanden, obwohl feststeht, daß sie sehr oft beobachtet worden sind. Sie können bis Hühnereigroß werden und verursachen, wenn sie eine gewisse Größe erreicht haben, die Symptome eines Gehirntumors, die je nach der Lokalisation verschieden sind.

Die Aneurysmenverkalkungen zeigen ein ganz charakteristisches Röntgenbild, nämlich strichförmige Schattenbildungen in Halbkreisform, dünne bogenförmige Schatten in der mittleren Schädelgrube und dem hinteren Teil der vorderen. Ein Bild, von dem Ström schreibt, daß es so charakteristisch sei, daß man, wenn man dasselbe kennt, mit Sicherheit die Diagnose auf ein intrakranielles Aneurysma stellen können muß. In den meisten Fällen sind die Aneurysmenverkalkungen an den Stellen der basalen Gehirnarterien, Carotis int. und Basilaris, wie auch der Arteria fossae Sylvii lokalisiert, gewöhnlich von der Gabelungsstelle derselben ausgehend. Die von der Carotis int. ausgehenden können die Sella zerstören und in die Orbita durchbrechen, wie ein in der Literatur aufgezeichneter Fall zeigt, der röntgenologisch beobachtet wurde.

Obwohl, wie Ström schreibt, die Diagnose der Aneurysmenverkalkungen leicht ist, ist es trotzdem möglich, daß Verkalkungen, die in der Pia liegen, mit Gefäßverkalkungen verwechselt werden,

wie an drei von K r a b b e veröffentlichten Fällen zu sehen ist. Es lagen venöse Angiome vor, die einen Kalkschatten hinterließen, der aber in Wirklichkeit von Kalkablagerungen in der Pia hervorgerufen wurde. Durch verschiedenen Strahlengang (senkrecht und tangential zur Oberfläche) konnte er die Lokalisation nachweisen. Diese Art von Kalkauflagerungen, die nicht wie ein kompakter Schatten auftreten, sind allerdings sehr selten zu beobachten. Gelegentlich ist auch eine Verwechselung mit petro-sellären Duraströngen möglich.

Zu dieser Gruppe sind noch die Verkalkungen des Circulus Willisi zu rechnen, von denen G o a l w i n glaubt, obwohl erst wenige Fälle intra vitam diagnostiziert worden sind, daß sie öfter vorkommen als angenommen wird. Im Zusammenhang mit einem derartigen Fall, bei dem einfache Opticusatrophie auftrat, berichtet er, daß cerebrale Arteriosklerose ohne allgemeine Arteriosklerose auftreten kann und auf ihr beruhende Sehstörungen nicht notwendigerweise durch Druck einer basalen Arterie auf den Opticus oder die Sehbahnen zustandezukommen braucht, sondern Ernährungsstörungen dazu genügen, um dasselbe Bild hervorzurufen. Ebenso beobachtete G l e i c h g e w i c h t bei einer 40 jährigen Patientin die Verkalkung der Gehirnarterien, ohne daß Symptome einer Gefäßsklerose vorhanden waren.

4. Verkalkungen in encephalitischen Herden, nach Traumata, Blutungen und von unbekannter Ätiologie.

Bei dieser letzten Gruppe, der Gruppe der Verkalkungen in encephalitischen Herden, nach Traumata, Blutungen und von unbekannter Ätiologie, sind ebenfalls keine charakteristischen Kennzeichen angegeben, obwohl sie sehr viel beobachtet worden sind. Daraus geht wohl hervor, daß diese Erscheinungen im Röntgenbild so sehr variieren, andererseits sich auch wieder so gleichen können, daß man keine festen Anhaltspunkte für eine differentialdiagnostische Abgrenzung darüber geben kann. In gleicher Weise hat man sich bezüglich der Ätiologie noch nicht einigen können. V i r c h o w führt einige von ihm beschriebene Fälle auf encephalitische Herde zurück, in anderen Fällen hält man Traumen und Blutungen für die Ursache. Von Wichtigkeit ist letzten Endes ja auch nur für die Frage der Operation, ob ein Hirntumor vorliegt oder nicht. Diese Entscheidung zu treffen ist man in der Hauptsache nach dem klinischen Befund, als in Verbindung damit auch nach dem Röntgenbild in der Lage, wie es bei den bisher veröffentlichten Fällen auch möglich war.

Die erworbene Verkalkung in entzündlichen Herden oder Hämatomen hängt in ihrer Lage naturgemäß von dem Sitz des Herdes ab und kann daher an allen Stellen der Schädelinnenfläche vorkommen. In gleicher Weise ist auch die Formgebung derartiger Verkalkungen in weitem Maße durch die Form des Herdes bedingt, besonders in vorgeschrittenen Fällen. Es überwiegt bei den Formen die runde und ovale Bildung, aber auch eckigere und unregelmäßig begrenzte Verkalkungen können vorkommen. Was die Struktur der postencephalitischen Verkalkungsherde, wie auch der Verkalkungen in organisierten Hämatomen, anbetrifft, so findet man dabei zumeist eine unregelmäßige getüpfelte, zumeist aus mehreren Herden bestehende Form. Die Herde können isoliert bleiben, können aber auch zu einem einzigen zusammenschmelzen. Die Dichte der Kalkherde ist im Röntgenbild eine ziemlich erhebliche; eine besondere Zeichnung fehlt, insbesondere ist keine Spur einer Knochenstruktur vorhanden, der Röntgenschatten ist vielmehr meist homogen. Strichförmige oder geschichtete Verkalkungen sind auch beobachtet, allerdings nur selten.

Die Abgrenzung von Verkalkungen im Verlauf von der Umwandlung von Blutergüssen oder encephalitischen Herden ist verhältnismäßig leicht, wenn sich eine getüpfelte Verkalkungsform findet. Bei homogener oder geschichteter, zwiebelschalenartiger Verkalkung ist dagegen die Unterscheidung von verkalkten Tumoren, Parasiten, manchmal sehr schwer. Da auch in derartigen Fällen die Verkalkung entweder uncharakteristisch oder aber nicht eindeutig ist, ist eine Unterscheidungsdiagnose manchmal erst nach Vornahme einer klinischen und röntgenologischen Kontrolluntersuchung nach einigen Wochen bis Monaten möglich, wenn nicht die Vorgeschichte schon auf den richtigen Weg weist.

Ein Fall, der eine sichere Klärung nach einmaliger Untersuchung noch nicht zuließ, soll von den verschiedenen Beobachtungen posttraumatischer Verkalkungen der Chirurgischen Klinik Münster (Westf.) angeführt werden. Es handelte sich um eine 22 jährige Frau, die auf Grund der neurologischen Untersuchung die Erscheinung eines im linken hinteren Stirnhirn sitzenden Glioms darbot, und in der Anamnese ein in ihrer frühen Jugendzeit erlittenes Kopftrauma aufwies. Das Röntgenbild zeigte im linken hinteren Großhirnpol, und zwar querfingerbreit oberhalb des Tentorium, einen scharf abgegrenzten, kleinapfelgroßen, ziemlich homogenen dichten Verschattungsfleck, der nach dem Röntgenbild wegen seiner homogenen Verschattung weniger den Eindruck eines Psammoms machte, als vielleicht den eines alten verkalkten Blutungsherdes. Eine genaue Diagnose war weder auf Grund des klinischen noch des röntgenologischen Befundes möglich. Wegen einer bestehenden traumatischen

Epilepsie wurde dieser Befund von der Nervenklinik als traumatisch angesprochen. Der klinische Befund bei Vorliegen solcher Verkalkungen ist meist der, daß Epilepsie infantile Hemiplegie oder verschiedene Paresen vorkommen.

Intrakranielle Verkalkung und Trauma.

Während bei den Verkalkungen in einem traumatisch entstandenen Blutungsherd der Zusammenhang mit einem anerkannten Unfall zwanglos geklärt und anerkannt werden kann, die richtige Diagnose vorausgesetzt, ist die Zusammenhangsfrage bei den sogenannten physiologischen Verkalkungen mit einem Unfallereignis abzulehnen. Dennoch kann man sichere, nicht pathologische Verkalkungen in Gutachten häufig als anerkannte Unfallfolgen finden. Die Praxis stellt somit des öfteren den Unfallarzt vor die Aufgabe, eine Entscheidung zu treffen. Die Beurteilung derartiger Verkalkungen ist, wie in den einschlägigen Abschnitten dargetan wurde, verhältnismäßig leicht, wenn die Lage und Formbefunde der physiologischen Verkalkungen bekannt sind. An dieser Stelle sollen die Kennzeichen zur Unterscheidung physiologischer Verkalkungen von denen krankhafter Art nicht noch einmal gebracht werden, weil dieselben oben ausführlich abgehandelt sind. Es soll hier nur versucht werden, an Hand entsprechender Fälle aus dem Gutachtenmaterial der Chirurgischen Universitätsklinik Münster (Westf.) auf besonders wichtige Unterscheidungsmöglichkeiten bei den einzelnen physiologischen Verkalkungen hinzuweisen. Allgemein kann die von einigen Seiten im Schrifttum vorgebrachte Stellungnahme über den Zusammenhang von Beschwerden, insbesondere Kopfschmerzen mit den im Röntgenbild erscheinenden Verkalkungen nicht geteilt werden, welche teilweise folgende Ansicht vertreten: „Die von dem Patienten vorgebrachten Beschwerden (Kopfschmerzen etc.) können erst dann mit den schon vorher vorhandenen aber jetzt bei der Untersuchung sich herausstellenden Verkalkungen in Zusammenhang gebracht werden, wenn keine Möglichkeit mehr offen bleibt, sie als Folge eines anderen vorhandenen Leidens anzusehen". Diese Autoren stehen auf dem Standpunkt, daß derartige Verkalkungen Beschwerden machen können. Meines Erachtens können die in den bekannten, normalen Ausmaßen vorkommenden physiologischen Verkalkungen nicht Anlaß irgendwelcher cerebraler Erscheinungen sein, es sei denn, daß sie eine über das übliche Maß hinausgehende Ausdehnung besitzen, was aber nicht beobachtet worden ist, denn damit würden sie ja aufgehört haben, physiologische Verkalkungen zu sein. Auch konnten in einigen beschriebenen Fällen, Kopfschmerzen z. B.,

die zunächst auf Falxverknöcherungen zurückgeführt wurden, später als syphilitischer Natur geklärt werden. Wie schon erwähnt, besteht auch kein Unfallzusammenhang mit Verkalkungen der Falx, des Plexus chorioideus, der Zirbeldrüse sowie der Enostosen.

In einer Reihe von Fällen konnten bei Röntgenuntersuchungen, die in der Chirurgischen Klinik Münster bei Gutachtenpatienten der Nervenklinik vorgenommen wurden, die am meisten als Unfallfolgen angeschuldigten Falxverknöcherungen als physiologische, nicht traumatische Bildungen, richtig gestellt werden. Hierbei wurde zur Begründung immer auf die im Röntgenbild charakteristische Art der Falxverknöcherung hingewiesen, die ja schmal und länglich, bikonvex oder auch gewöhnlich auf der einen Seite konvex auf der anderen flach sind und eine gleichmäßige Zusammensetzung mit einer angedeuteten Struktur aufweisen. Es können natürlich auch Blutungen in der Falx vorkommen, die dann aber nicht auf die Sichel beschränkt bleiben, sondern sich in der Längsfurche auf einer oder beiden Seiten der Sichel ausdehnen. Wenn derartige Blutungen einmal verkalken, so zeigen sie nie die charakteristische Lage, Begrenzung und Form, sondern sie sind unregelmäßig in der Form und der Dichte, vor allem wesentlich breiter als die schmalen Falxosteome. Die Anerkennung eines Unfallzusammenhanges derartiger Falxosteome würde auch von weniger in der Röntgenkunde erfahrenen Ärzten unterlassen bzw. eingeschränkt, wenn in allen Fällen einer Verletzung besonders auch in den leichten, sofort eine ausreichende Röntgenuntersuchung des Schädels vorgenommen würde. Es ist dann möglich, Falxosteome oder auch die anderen physiologischen Verkalkungen schon jetzt festzustellen.

Ähnlich verhält es sich mit den Enostosen. Eine Erwähnung verdient hierbei ein Mann, der in der Chirurgischen Klinik Münster begutachtet wurde, bei dem namhafte Vorgutachter eine Absprengung eines kleinen Stückes im oberen, hinteren Stirnbeinwinkel von der inneren Schädeltafel, infolge eines Falles eines Handkoffers im Eisenbahnabteil auf den Kopf dieses Mannes, festgestellt hatten; der Befund mußte aber auf Grund eingehender Untersuchung als traumatische Enostose angesprochen werden. Durch eine steroskopische Röntgenuntersuchung in mehreren Ebenen konnte nachgewiesen werden, daß es sich um eine einfache Enostose handelte, und daß die gleiche Bildung auch auf der anderen Seite des Schädels an der gleichen Stelle symmetrisch vorhanden war.

Fast genau so verhält es sich mit den Verkalkungen in den Plexus chorioidei. Obwohl dieselben einen höchst eindeutigen Befund ergeben, besonders wenn sie beiderseitig vorhanden sind, so findet man doch wiederholt in Gutachten eine traumatische Erklärung dafür, wie noch an einem Gutachten der jüngsten Zeit festge-

stellt werden konnte. Die Lage, insbesondere die Form dieser physiologischen Verkalkung ist so gleichmäßig und gesetzmäßig, daß gerade bei den Verkalkungen in den Plexus chorioidei eine Fehlentscheidung nicht möglich ist. Aber selbst wenn der Verdacht auf eine traumatische Entstehung auftreten könnte, müßte er durch den symmetrischen beiderseitigen Befund sofort widerlegt sein.

Die Zusmmenhangsfrage war vor kurzem auch bei einer Patientin zu entscheiden, bei der eine Verkalkung in einer Pacchionischen Granulation gefunden wurde. Die Patientin erlitt einen Unfall mit einem Auto, nach dem sie stets unter Kopfschmerzen litt. Neurologisch konnte kein pathologischer Befund erhoben werden. Bei der röntgenologischen Untersuchung fanden sich keine Folgen einer Schädelverletzung, sondern im Bereich der beiderseitigen Scheitelbeinmitte einzelne kleine, unregelmäßig gestaltete und begrenzte, wolkenförmige Schatten, die zum Teil der inneren Knochentafel tropfenförmig aufsaßen, zum Teil frei, aber dicht am Schädeldach lagen. Da diese Wolkenschatten immer im Bereich der Pacchionischen Granulationen lagen, war die Deutung als Unfallfolgen leicht. Im Schädelinnern dagegen fanden sich außerdem im Bereich der beiderseitigen Scheitelbeinhöhe, nahe der Schädelmitte, mehrere kleine Verdichtungsherde, die als Verkalkungen anzusprechen sind. Sie machten den Eindruck, als ob sie auch aus kleinen verkalkten Blutungen hervorgegangen sein konnten. Es war nun die Frage zu entscheiden, ob diese Verkalkungen mit dem Unfall in Zusammenhang standen, oder ob sie einen unabhängig vom Unfall bestehenden Befund darstellten. Die Frage wurde dahin beantwortet, daß es sich mit überwiegender Wahrscheinlichkeit um nicht unfallbedingte Kalkbildungen handelte. Dafür wurden folgende Ausführungen als Begründung angeführt:

1. die Tatsache, daß die Bildungen an einer Stelle des Schädels sich befinden, der von der Gewalteinwirkung nicht betroffen ist,

2. liegen die Verkalkungen ausschließlich im Bereich dicht unterhalb der Pacchionischen Granulationen, das dafür spricht, daß es sich zum Teil um Kalkkonkremente innerhalb derselben in der Aderhaut handelt.

3. ist die Form der Verkalkung anzuführen gegen eine Unfallentstehung derselben, da die Verkalkungen zum Teil mit der inneren Schädeltafel zusammenhängen.

Mit Sicherheit war aber nicht auszuschließen, ob es sich um Kalkbildungen oder um verkalkte Blutungsherde infolge Unfalls handelte. Die Form als auch die Lokalisation sprachen dagegen, ebenso ihre Lage fern von der Stelle der Gewalteinwirkung, sowie die völlige Unversehrtheit des Schädeldaches im Bereich der Kalkherde, die bei einer traumatischen Entstehung der Kalkherde nicht zu er-

warten wäre. Daher wurde der Zusammenhang der Beschwerden mit dem Unfall in diesem Fall mit überwiegender Wahrscheinlichkeit auf Grund des Röntgenbefundes abgelehnt; eine vollkommen sichere Entscheidung war aber röntgenologisch nicht möglich.

Im Gegensatz zu den bisher besprochenen physiologischen Verkalkungen ist die Verkalkung der Zirbeldrüse bisher nie als eine Unfallfolge in einem Gutachten angesprochen worden, soweit mir bekannt ist.

Die Beispiele, die aus der großen Zahl der Gutachtenfälle der Chirurgischen Universitätsklinik Münster (Westf.) angeführt sind, zeigen die Bedeutung der Röntgenaufnahme und die richtige Deutung des Röntgenbefundes für die Behandlung und auch für die Begutachtung. Es ist gezeigt worden, daß eine Unterscheidungsdiagnose im Röntgenbild zwischen den physiologischen und pathologischen Verkalkungen keine Schwierigkeiten bereitet. Auch die Erkennung der einzelnen Formen der physiologischen Verkalkungen ist mühelos möglich. Anders ist es dagegen bei den verschiedenen Arten der pathologischen intrakraniellen Verkalkungen, bei denen das Röntgenbild oft eine Unterscheidung erlaubt.

Ich hoffe durch die Besprechung der Natur und der Röntgenbefunde der krankhaften und nicht krankhaften Verkalkungen des Schädelinnern zu der Erkennung dieser Verkalkungen einen Beitrag geliefert zu haben, der es ermöglicht, der klinischen Diagnostik durch die Röntgenuntersuchung eine wertvolle Stütze zu geben.

Literatur.

Beals: An intracranial calcification, probably of choroid plexus. Radiology 15, 268—273, 1930. (Ref.: Zbl. für die gesamte Radiologie 10, 281, 1930.)

Belocchi: Trauma und Verkalkungen der Falx cerebri. Rw. radiol e fiscia med. 2/1 S. 49, 1930. (Ref.: Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 41, 1004, 1930.)

Bertrand u. Altschul: Der Kalkstoffwechsel im Gehirn Rev. neurolog. II/3 1927/34 S. 241. (Ref.: Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 36, 1125, 1927.)

Blumensaat: Über intrakranielle Verkalkungen. Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft Münster vom 14. 5. 1934. Klin. Wochenschr. 35, 277, 1927.

Bronner: Die Verkalkung des Corpus pineale im Röntgenbild. Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 35, 277, 1927.

Camp: Intracranial calcification and its roentgenologie significance. J. Roentgenol. 23, 615—624 u. 628—630, 1930. (Ref.: Zbl. für die gesamte Radiologie, 9, 371, 1931.)

Cignolini: Verschiedenartige Bilder bei Verkalkung der Zirbeldrüse. La Radiol. Med. 14/41, S. 1000, Nov. 1927. (Ref.: Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 37, 98, 1928.)

Cignolini: Röntgenologische und klinische Untersuchung über die Kalkkonkremente in der Zirbeldrüse und ihre Beziehungen zur Hypoplasie der Genitalien. Rev. franc. d'Endocrin. 1927/5/5 S. 324. (Ref.: Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 37, 424, 1928.)

Courville, Cyril u. Adelstein: Intracranial calcification. With particular reference that occuring in the gliomas. Arch. Surg. 21, 891—821. (Ref.: Zbl. für die gesamte Radiologie 10, 222, 1931.)

Edwards: Ein verkalkter intrakranieller Tumor. Brit. J. of Radiol. XXX/206 S. 102, 1925. (Ref.: Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 33, 613, 1925.)

Erdely: Die Verschiebung des Corpus pineale bei Hirntumoren. Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 41, 80, 1930.

Gastreich: Phlebolithen bei Orbitalvarizen mit intermittierendem Exophthalmus. Klin. Monatsblätter für Augenheilkunde 88, 773, 1932.

Geyelin u. Penfield: Zentrale Verkalkungsepilepsie: Endarteriitis calcificans cerebri. Arch. of Neur. 21/5, S. 1020, 1929. (Ref.: Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 40, 711, 1929.)

Gleichgewicht: Röntgenographisch sichtbare Verkalkungen der Gehirnarterien bei einer atypischen tabischen Opitcusatrophie. Revue neur. 35 II/2 S. 371, 1928. (Ref.: Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 39, 515, 1929.)

Goalwin: Sclerose des Circulus Villisi mit einfacher Opticusatrophie. Arch. of. Ophthalm. 57/6, S. 650, 1928. (Ref.: Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 39, 155, 1929.)

Guidice: Die Verkalkung des Corpus pineale bei der Röntgenographie des Schädels. Arch. d. Rad. 3/5, S. 944, 1927. (Ref.: Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 38, 180, 1928.)

Guillain u. Alajonanine: Ossifikation und Verkalkung der Falx cerebri. J. d. Rad. S. 495. Sept. 1927. (Ref.: Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 36, 1132, 1927.)

Hellner: Umschriebene Druckusur des Scheitelbeines bei einem Kleinhirntumor. Zbl. für Chirurgie 27, 1600, 1934.

Kingreen: Verkalkte Gehirn- und Conglomerattuberkeln im Röntgenbilde. Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 32, 55, 1924.

Köhler: Intrakranielle Verkalkungen. Grenzen des Normalen und Anfänge des Pathologischen im Röntgenbild, 315, 1931.

Krabbe: Demonstration von Verkalkungen der Meningen durch Röntgenographie. Revue neur. 36 I/6 S. 1152, 1929. (Ref.: Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 41, 106, 1930.)

Leri u. Lagani: Über Verkalkung der Falx cerebri. Presse med. S. 328, 21, 1926. (Ref.: Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 34, 794, 1926.)

Levin: Intracerebrale Verkalkung. Brit. J. of. surg. 54, S. 215, 1926. (Ref.: Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 35, 1093, 1927.)

Löw-Beer: Die intrakraniellen Verkalkungen. Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 45, 420, 1932.

Mehrtens u. Newell: Verlagerung der Zirbeldrüse bei Kopfverletzung. Fortschr auf dem Geb. der Röntgenstr. 34, 794, 1926.

Meyer: Die Röntgendiagnose der Erkrankungen der Schädelbasis. Wiener klin. Wochenschr. II, 1022, 1932.

Murphy: Intrakranielle Verkalkungen. Radiol. 11/3 S. 213. (Ref.: Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 38, 929, 1928.)

Nicotra: Die Verkalkungen und das Osteom der Falx cerebelli und ihre anatomische, röntgenologische und klinische Kontrolle. Arch. di. Radiol. 5/4 S. 794, 1929. (Ref.: Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 41, 1004, 1930.)

Odquist: Beitrag zum Studium intrakranieller Verkalkungen. Acta med. Scand. Februar 1926, S. 286. (Ref.: Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 34, 796, 1926.)

Penfield u. Geyelin: Familiäre Gehirndegeneration mit Verkalkung. J. of nerv. and ment dis 24/1/1926. (Ref.: Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 35, 363, 1927.)

Raestrup: Hirnverkalkung nach Kopfschuß. Dtsch. Zeitschrift für gerichtl. Med. 15/2 1930. (Ref.: Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 41, 1004, 1930.)

Reich: Über die anatomische Lage der Zirbeldrüse nebst einer Bemerkung zu ihrer Funktion. Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 35, 809, 1927.

Ronneaux: Verkalkungen der Gehirnsichel. Presse med. 101, S. 1545, 1927. (Ref.: Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 37, 94, 1928.)

Röschmann: Über intrakranielle Verkalkungen unter besonderer Berücksichtigung der Zirbeldrüse. Zbl. für die gesamte Radiologie, 13, 450, 1933.

Sachs u. Wihtney: Verkalkungen im Plexus chorioideus und ihre Bedeutung. Arch. of. Neur. 21/3 S. 533, 1929. (Ref.: Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 40, 875, 1929.)

Deutsch u. Schiffer: Verknöcherung der Falx cerebri. Sitzung der ungarischen Röntgengesellschaft, Sept. 1930. Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 41, 813, 1930.

Schmidt: Zur Röntgendiagnostik verkalkter Hirntumoren. Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 35, 476, 1927.

Ström: Über die Röntgendiagnostik intrakranieller Verkalkungen. Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 27, 577, 1919—1921.

Spatz: Ein Fall von Notdiebstahl. Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. 38, 745, 1928.

Stoppani: Die Bedeutung der Kalkablagerung in den Plexus chorioidei für die Hirntumordiagnose. Zbl. für die gesamte Radiologie 16, 52, 1934.

Lebenslauf.

Am 21. August 1909 wurde ich als Sohn der Eheleute Kaufmann Albert Bühner und seiner Ehefrau Maria, geb Schnietz in Recklinghausen geboren. Nachdem ich die Volksschule besucht hatte, kam ich daselbst auf die Oberrealschule, an der ich Ostern 1930 meine Reifeprüfung ablegte. Im Anschluß daran widmete ich mich dem Studium der Medizin an den Universitäten Marburg, Graz und Münster. An letzterer Hochschule bestand ich nach meinem 5. Studiensemester meine ärztliche Vorprüfung. Nach meinem 11. Studiensemester bestand ich an der medizinischen Fakultät dortselbst mein Staatsexamen. Seit dem 27. Dezember 1935 bin ich als Med.-Prakt. auf der inneren Abteilung des Prosper-Hospitals zu Recklinghausen tätig.

Josef Bühner.